

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.22.004  
文章编号: 1005-8982 (2022) 22-0018-06

超声专题·论著

## O-RADS、GI-RADS、ADNEX模型诊断附件肿瘤良恶性的价值及一致性分析\*

李欢<sup>1</sup>, 朱韦文<sup>1</sup>, 蒋莉莉<sup>1</sup>, 陈曦<sup>2</sup>, 杨敏<sup>1</sup>

(1.常州市第二人民医院 超声诊断科, 江苏 常州 213003; 2.常州市第一人民医院 病理科, 江苏 常州 213000)

**摘要:** **目的** 分析O-RADS、GI-RADS、ADNEX模型超声诊断分类系统鉴别附件肿瘤良恶性的价值及一致性。**方法** 回顾性分析2017年1月—2020年12月在常州市第二人民医院行手术治疗的299例患者的324个附件肿瘤, 由3位经验丰富的超声医师分别根据O-RADS、GI-RADS、ADNEX模型进行分类, 绘制受试者工作特征曲线, 获得最佳分界值, 以病理检查结果为金标准, 分析3种超声分类系统诊断附件肿瘤的有效性。使用 $\kappa$ 值评估各超声医师分类的一致性。**结果** 当取O-RADS>3类的cut-off值时, 其诊断附件肿瘤良恶性的曲线下面积(AUC)为0.981, 大于GI-RADS(0.934)和ADNEX模型(0.907)( $P<0.05$ ); 而GI-RADS与ADNEX模型的AUC比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。O-RADS诊断附件肿瘤良恶性的敏感性为96.0%, 高于GI-RADS(90.0%)和ADNEX模型(88.0%)( $P<0.05$ ); GI-RADS与ADNEX模型的敏感性比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。O-RADS、GI-RADS、ADNEX模型诊断附件肿瘤良恶性的特异性分别为92.9%、88.4%和93.3%, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。3位超声医师采用O-RADS、GI-RADS、ADNEX模型诊断附件肿瘤良恶性的一致性均较好,  $\kappa$ 值为0.857~0.937。**结论** O-RADS、GI-RADS、ADNEX模型均有较高的诊断价值, 且一致性较好, 但O-RADS的诊断效能优于GI-RADS和ADNEX模型。

**关键词:** 附件肿瘤; 超声; O-RADS; GI-RADS; ADNEX模型  
**中图分类号:** R737.3 **文献标识码:** A

## Comparison of O-RADS, GI-RADS and ADNEX models in the diagnosis of adnexal masses: diagnostic performance, malignancy rate and inter-reviewer agreement\*

Huan Li<sup>1</sup>, Wei-wen Zhu<sup>1</sup>, Li-li Jiang<sup>1</sup>, Xi Chen<sup>2</sup>, Min Yang<sup>1</sup>

(1. Department of Diagnostic Ultrasound, Changzhou Second People's Hospital, Changzhou, Jiangsu 213003, China; 2. Department of Pathology, Changzhou First People's Hospital, Changzhou, Jiangsu 213000, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the performance and inter-reviewer agreement of the O-RADS and two other well-established ultrasound (US) classification systems for determining the malignancy of adnexal masses (AM). **Methods** A total of 299 patients with 324 AM who underwent surgical treatments in Changzhou Second People's Hospital from January 2017 to December 2020 were enrolled in this retrospective analysis. Three experienced ultrasonographers independently categorized each AM according to Ovarian-Adnexal Imaging Reporting and Data System (O-RADS), Gynecologic Imaging-Reporting and Data System (GI-RADS), and

收稿日期: 2022-05-19

\* 基金项目: 国家自然科学基金(No: 82072410)

[通信作者] 杨敏, E-mail: wolili123@126.com; Tel: 13358188862

Assessment of Different Neoplasias in the adneXa (ADNEX) models. The receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to determine the optimal cut-off values, and the efficacy of the three models for diagnosing AM was evaluated with pathological findings as the gold standard. The kappa statistics were used to assess the inter-reviewer agreement (IRA). **Results** When O-RADS 3 was set as the cut-off value, the area under the ROC curve (AUC) of O-RADS model was 0.981, which was greater than that of GI-RADS (0.934) and ADNEX (0.907) models ( $P < 0.05$ ). However, there was no difference between the AUC of GI-RADS model and that of ADNEX model ( $P > 0.05$ ). The specificity of GI-RADS model for diagnosing the malignancy of AM was 88.4%, which was lower than that of O-RADS (92.9%) and ADNEX (93.3%) models ( $P < 0.05$ ). There was no difference between the specificity of O-RADS model and that of ADNEX model ( $P > 0.05$ ). The IRA was high in all the three models, with kappa statistics ranged from 0.857 to 0.937. **Conclusions** The O-RADS, GI-RADS, and ADNEX models are all of high value for diagnosing the malignancy of AM with high IRA. Nevertheless, the diagnostic performance of O-RADS model is even greater than that of GI-RADS and ADNEX models.

**Keywords:** adnexal masses; ultrasound; O-RADS; GI-RADS; ADNEX

卵巢癌是病死率最高的妇科恶性肿瘤之一,术前诊断的准确性对于卵巢肿瘤患者选择正确的治疗方案和提高5年生存率起着关键的作用<sup>[1-3]</sup>。超声是鉴别和诊断卵巢肿瘤的首选影像学方法<sup>[4]</sup>,但超声检查结果受检查者主观影响较大<sup>[5]</sup>,为提高卵巢癌的超声检出率,降低检查者主观因素对检查结果造成的影响,2000年,国际卵巢肿瘤研究组(International Ovarian Tumour Analysis, IOTA)对超声描述附件肿瘤的术语、定义及测量达成共识<sup>[6]</sup>。基于这一共识,2009年AMOR等<sup>[7]</sup>提出妇科影像报告和数据库系统(gynecology imaging reporting and data system, GI-RADS),试图实现附件肿瘤报告的标准化。2014年,IOTA开发出了基于3个临床变量[年龄、血清糖类抗原125(carbohydrate antigen 125, CA125)、是否肿瘤中心]和6个超声变量(肿瘤最大径、实性部分最大径、乳头数、囊腔数、声影、腹水)的ADNEX(the assessment of different neoplasias in the adneXa)模型来鉴别卵巢肿瘤的良恶性,具有较高的预测价值<sup>[8]</sup>。2018年,美国放射学会(American College of Radiology, ACR)卵巢-附件报告和数据库系统(ovarian-adnexal imaging reporting and data system, O-RADS)委员会发表了卵巢及附件超声报告词典白皮书<sup>[9]</sup>,并于2020年完成了O-RADS<sup>[10]</sup>,该系统提供了根据超声特征对附件肿瘤进行风险分层及管理的最新建议。本研究分析O-RADS、GI-RADS、ADNEX模型3种超声分类系统,分析其诊断附件肿瘤的效能,并对不同超声医师使用不同分类系统的一致性进行研究。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析2017年1月—2020年12月在常州市第二人民医院就诊的附件肿瘤患者299例。纳入标准:①接受外科手术,且术前无需化疗;②术前经腔内超声检查,确定不是生理性囊肿;③有完整的病历资料及病理检查结果。排除标准:①妊娠;②病理检查结果不明确;③未留存彩色多普勒超声图像;④有附件恶性肿瘤病史。299例患者共324个附件肿块纳入研究,纳入患者年龄10~89岁,平均(45.6±15.8)岁。

### 1.2 仪器与方法

采用美国GE公司Voluson E10,荷兰飞利浦公司EPIQ5、IU22超声诊断仪经阴道或直肠检查,腔内探头频率分别为5~9 MHz、3~10 MHz、4~8 MHz。由3位具有10年以上相关工作经验的超声医师进行检查,调整仪器参数(如增益、聚焦数、深度等),以获得最佳图像。记录肿瘤的最大直径、实性部分大小、乳头数、囊腔数、声影、腹水及彩色多普勒评分等,相关超声图像均存储于超声仪,以备后期再进行分析。

### 1.3 图像分析

3位具有10年以上妇科超声经验的医师在对患者信息和病理检查结果不知情的情况下进行图像分析,分别对纳入患者进行O-RADS、GI-RADS分类。O-RADS:1类为正常卵巢;2类为几乎可以肯定是良性;3类为恶性低风险;4类为恶性中等风险;5类为恶性高风险<sup>[9-10]</sup>。GI-RADS:1类为确定良性;2类为极大可能良性;3类为可能良性;4类为可能恶

性;5类为极大可能恶性<sup>[7,11-14]</sup>。3位超声医师意见不一致时,对所有参数进行详细讨论,直到达成最终共识。

从计算机下载 IOTA ADNEX 1.0.5 软件,1位超声医师负责录入相关变量,包括:年龄、诊疗中心(肿瘤中心或综合医院)、肿瘤最大径、实性部分最大径、是否>10个囊肿、乳头数目、有无声影、有无腹水、CA125,点击“分析”自动生成 ADNEX 模型判断肿瘤良恶性,以百分数表示。1位超声医师负责核对信息及记录结果。

### 1.4 参考标准

以术后病理检查结果为金标准。为方便统计分析,将卵巢交界性肿瘤归为恶性肿瘤。

### 1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用 *t* 检验;计数资料以率(%)表示,比较用  $\chi^2$  检验。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 附件肿瘤的病理检查结果及良恶性分类

324个附件肿瘤中,良性224个,恶性100个,具体病理分型见表1。良性附件肿瘤中内膜样囊肿最常见,恶性附件肿瘤中浆液性囊腺癌最常见。见表1。

### 2.2 3种分类系统诊断附件肿瘤的数量及一致性

3位超声医师分别使用 O-RADS、GI-RADS 和 ADNEX 模型对附件肿瘤进行分类,不同分类系统诊断附件肿瘤的数量及达成一致的数量见表2~4。

### 2.3 3种超声分类系统诊断附件肿瘤良恶性的价值

采用超声医师达成共识的结果判断附件肿瘤,当取 O-RADS > 3 类的 cut-off 值时,其曲线下面积(area under curve, AUC)最大,为 0.981 (95% CI: 0.960, 0.993),此时 O-RADS 判断良性 212 个(65.4%),判断恶性 112 个(34.6%)。当取 GI-RADS > 3 类的 cut-off 值时,其 AUC 最大,为 0.934 (95% CI: 0.901, 0.959),此时 GI-RADS 判断良性 208 个(64.2%),判断恶性 116 个(35.8%)。ADNEX 判断

表 1 附件肿瘤病理类型

病理类型	个数
良性	224
内膜样囊肿	50
黏液性囊腺瘤	42
浆液性囊腺瘤	39
囊性畸胎瘤	22
卵巢输卵管脓肿	16
输卵管系膜脓肿	16
纤维瘤	11
输卵管积水	9
卵泡膜细胞瘤	9
单纯囊肿	6
出血性囊肿	2
囊性腺纤维瘤	1
卵巢甲状腺肿	1
恶性	100
浆液性囊腺癌	34
黏液性囊腺癌	14
子宫内膜样癌	8
透明细胞癌	7
转移癌	6
颗粒细胞瘤	4
腺癌	3
未成熟畸胎瘤	2
交界性浆液性囊腺癌	14
交界性黏液性囊腺癌	8

表 2 3位超声医师使用 O-RADS 分类系统诊断附件肿瘤的数量 个

医师	2类	3类	4类	5类
医师1	135	82	39	68
医师2	134	76	43	71
医师3	135	81	37	71
达成共识	134	78	42	70

良性 221 个(68.2%),判断恶性 103 个(31.8%),其 AUC 为 0.907(95% CI: 0.869, 0.936)。见图 1。

O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型诊断附件肿瘤良恶性的 AUC 分别为 0.981、0.934 和 0.907,差异有统计学意义( $Z=2.718, P=0.007$ );O-RADS 的 AUC 高于 GI-RADS 和 ADNEX 模型( $P < 0.05$ );GI-RADS 与

表 3 3 位超声医师使用 GI-RADS 分类系统  
诊断附件肿瘤的数量 个

医师	2类	3类	4类	5类
医师1	25	178	59	60
医师2	25	180	53	66
医师3	29	174	59	62
达成共识	28	180	54	62

表 4 3 位超声医师使用 ADNEX 模型诊断附件肿瘤的数量  
个

医师	良性	恶性
医师1	225	99
医师2	219	105
医师3	220	104
达成共识	221	103

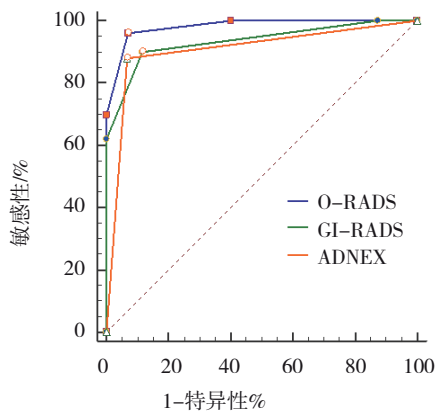


图 1 O-RADS、GI-RADS 和 ADNEX 模型  
诊断附件肿瘤良恶性的 ROC 曲线

ADNEX 模型的 AUC 比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型诊断附件肿瘤良恶性的敏感性分别为 96.0%、90.0% 和 88.0%, 差异有统计学意义 ( $\chi^2=4.029, P=0.045$ ); O-RADS 敏感性最高 ( $P<0.05$ ), GI-RADS 与 ADNEX 模型的敏感性比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型诊断附件肿瘤良恶性的特异性分别为 92.9%、88.4% 和 93.3%, 差异无统计学意义 ( $\chi^2=4.256, P=0.119$ )。

### 2.4 超声医师使用 3 种分类系统诊断附件肿瘤良恶性的一致性

使用 O-RADS 分类系统评估附件肿瘤时, 医师

1 与医师 2 的  $\kappa$  值为 0.930 (95% CI: 0.888, 0.973), 医师 1 与医师 3 的  $\kappa$  值为 0.937 (95% CI: 0.897, 0.978), 医师 2 与医师 3 的  $\kappa$  值为 0.910 (95% CI: 0.861, 0.958)。

使用 GI-RADS 分类系统评估附件肿瘤时, 医师 1 与医师 2 的  $\kappa$  值为 0.894 (95% CI: 0.844, 0.945), 医师 1 与医师 3 的  $\kappa$  值为 0.894 (95% CI: 0.844, 0.951), 医师 2 与医师 3 的  $\kappa$  值为 0.908 (95% CI: 0.860, 0.955)。

使用 ADNEX 模型评估附件肿瘤时, 医师 1 与医师 2 的  $\kappa$  值为 0.857 (95% CI: 0.796, 0.918), 医师 1 与医师 3 的  $\kappa$  值为 0.900 (95% CI: 0.849, 0.951), 医师 2 与医师 3 的  $\kappa$  值为 0.873 (95% CI: 0.816, 0.930)。3 位超声医师诊断附件肿瘤良恶性的一致性均较好,  $\kappa$  值为 0.857 ~ 0.937。

### 3 讨论

附件肿瘤的超声分类系统能提高卵巢癌的检出率, 为临床医生选择正确的治疗方法提供意见及依据<sup>[15]</sup>。一些研究已经分别成功对 O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型进行了验证<sup>[4,16-18]</sup>, 但将其进行比较的研究较少。

本研究结果表明, 3 种超声分类系统对恶性附件肿瘤均有较好的诊断能力及较大的应用价值, 其中 O-RADS 的诊断效能更突出一些。当将 O-RADS 4 类和 O-RADS 5 类归为附件恶性肿瘤时, 其比 GI-RADS 和 ADNEX 模型敏感性更高。O-RADS 从测量、定义、描述、判断几方面均提出了详细的意见、分类及解释, 有效确保了恶性附件肿瘤的检出率, 并对绝经前和绝经后女性的后续管理分别提出了不同的指导方针, 使一些患有附件肿瘤的绝经后女性通过转诊超声专家或 MRI 检查得到了及时有效的确诊及治疗, 从一定程度上降低了假阴性数, 而 GI-RADS 和 ADNEX 模型并没有对附件肿瘤的后续管理提出指导方针。

3 种超声分类系统中 ADNEX 模型的特异性最高, 这与 ADNEX 模型涉及的变量有关, ADNEX 模型包含 3 个临床变量 (CA125、接诊医院、患者年龄), 可有效降低假阳性数。本研究将 GI-RADS 4 类和 GI-RADS 5 类归为恶性时, GI-RADS 的特异性最低, 这可能与 GI-RADS 4 类有关, GI-RADS 4 类的注释

为不包括 GI-RADS 1~3 类的附件肿瘤,且包含 1 或 2 个恶性征象,使一些含有 1 个恶性征象的良性附件肿瘤被归为了恶性。

O-RADS 对附件肿瘤做出了详细的超声描述和不同的管理策略。本研究中,O-RADS 的 AUC 高于 GI-RADS 和 ADNEX 模型,GI-RADS 与 ADNEX 模型的诊断效能无差异。

超声检查是有赖于人的检查,不同超声医师使用 3 种分类系统诊断附件肿瘤良恶性的一致性评估模型的一个重要指标。本研究结果表明,使用 O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型评估时,单个超声医师间均有较高的一致性,与 BASHA 等<sup>[9]</sup>评估 GI-RADS 的一致性结果相符。

本研究对 O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型超声诊断分类系统展开深入研究,从有效性和一致性方面证明了 3 种分类系统诊断附件肿瘤的能力。然而,本研究存在一些局限性。首先,本研究是回顾性研究,图像分析有赖于存储的静态图像,虽然留存静态图像的检查医师和分析医师有很丰富的经验,但不可避免存在偏差。其次,本研究为单中心研究,存在病理类型局限和附件恶性肿瘤发生率较低的问题,有赖于在以后的多中心对照研究中得以解决。

综上所述,O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型均有较高的诊断价值,且一致性较好,但 O-RADS 的诊断效能优于 GI-RADS 和 ADNEX 模型。

#### 参 考 文 献 :

- [1] GUO X, ZHAO G C. Establishment and verification of logistic regression model for qualitative diagnosis of ovarian cancer based on MRI and ultrasound signs[J]. *Comput Math Methods Med*, 2022, 2022: 7531371.
- [2] YUE X, ZHONG L L, WANG Y S, et al. Value of assessment of different neoplasias in the adnexa in the differential diagnosis of malignant ovarian tumor and benign ovarian tumor: a meta-analysis[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2022, 48(5): 730-742.
- [3] WANG W H, ZHENG C B, GAO J N, et al. Systematic review and meta-analysis of imaging differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors[J]. *Gland Surg*, 2022, 11(2): 330-340.
- [4] CHEN H, QIAN L, JIANG M, et al. Performance of IOTA ADNEX model in evaluating adnexal masses in a gynecological oncology center in China[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2019, 54(6): 815-822.
- [5] WATROWSKI R, OBERMAYR E, WALLISCH C, et al. Biomarker-based models for preoperative assessment of adnexal mass: a multicenter validation study[J]. *Cancers (Basel)*, 2022, 14(7): 1780.
- [6] TIMMERMAN D, VALENTIN L, BOURNE T H, et al. Terms, definitions and measurements to describe the sonographic features of adnexal tumors: a consensus opinion from the International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) Group[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2000, 16(5): 500-505.
- [7] AMOR F, VACCARO H, ALCÁZAR J L, et al. Gynecologic imaging reporting and data system: a new proposal for classifying adnexal masses on the basis of sonographic findings[J]. *J Ultrasound Med*, 2009, 28(3): 285-291.
- [8] van CALSTER B, van HOORDE K, VALENTIN L, et al. Evaluating the risk of ovarian cancer before surgery using the ADNEX model to differentiate between benign, borderline, early and advanced stage invasive, and secondary metastatic tumours: prospective multicentre diagnostic study[J]. *BMJ*, 2014, 349: g5920.
- [9] ANDREOTTI R F, TIMMERMAN D, BENACERRAF B R, et al. Ovarian-adnexal reporting lexicon for ultrasound: a white paper of the ACR ovarian-adnexal reporting and data system committee[J]. *J Am Coll Radiol*, 2018, 15(10): 1415-1429.
- [10] ANDREOTTI R F, TIMMERMAN D, STRACHOWSKI L M, et al. O-RADS US risk stratification and management system: a consensus guideline from the ACR ovarian-adnexal reporting and data system committee[J]. *Radiology*, 2020, 294(1): 168-185.
- [11] ZHANG T, LI F X, LIU J T, et al. Diagnostic performance of the gynecology imaging reporting and data system for malignant adnexal masses[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2017, 137(3): 325-331.
- [12] SAYASNEH A, FERRARA L, de COCK B, et al. Evaluating the risk of ovarian cancer before surgery using the ADNEX model: a multicentre external validation study[J]. *Br J Cancer*, 2016, 115(5): 542-548.
- [13] SZUBERT S, WOJTOWICZ A, MOSZYNSKI R, et al. External validation of the IOTA ADNEX model performed by two independent gynecologic centers[J]. *Gynecol Oncol*, 2016, 142(3): 490-495.
- [14] AMOR F, ALCÁZAR J L, VACCARO H, et al. GI-RADS reporting system for ultrasound evaluation of adnexal masses in clinical practice: a prospective multicenter study[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2011, 38(4): 450-455.
- [15] TIMMERMAN D, van CALSTER B, TESTA A, et al. Predicting the risk of malignancy in adnexal masses based on the simple rules from the international ovarian tumor analysis group[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2016, 214(4): 424-437.
- [16] ARAUJO K G, JALES R M, PEREIRA P N, et al. Performance of the IOTA ADNEX model in preoperative discrimination of

- adnexal masses in a gynecological oncology center[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2017, 49(6): 778-783.
- [17] MIGDA M, BARTOSZ M, MIGDA M S, et al. Diagnostic value of the gynecology imaging reporting and data system (GI-RADS) with the ovarian malignancy marker CA-125 in preoperative adnexal tumor assessment[J]. *J Ovarian Res*, 2018, 11(1): 92.
- [18] KONECZNY J, CZEKIERDOWSKI A, FLORCZAK M, et al. The use of sonographic subjective tumor assessment, IOTA logistic regression model 1, IOTA Simple Rules and GI-RADS system in the preoperative prediction of malignancy in women with adnexal masses[J]. *Ginekol Pol*, 2017, 88(12): 647-653.
- [19] BASHA M A A, REFAAT R, IBRAHIM S A, et al. Gynecology imaging reporting and data system (GI-RADS): diagnostic performance and inter-reviewer agreement[J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(11): 5981-5990.

(童颖丹 编辑)

**本文引用格式:** 李欢, 朱韦文, 蒋莉莉, 等. O-RADS、GI-RADS、ADNEX 模型诊断附件肿瘤良恶性的价值及一致性分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(22): 18-23.

**Cite this article as:** LI H, ZHU W W, JIANG L L, et al. Comparison of O-RADS, GI-RADS and ADNEX models in the diagnosis of adnexal masses: diagnostic performance, malignancy rate and inter-reviewer agreement[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(22): 18-23.